

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 606 691

② N° d'enregistrement national :

86 16084

⑤ Int Cl^a : **B23B 31/04 (1976)**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

② Date de dépôt : 19 novembre 1986.

③ Priorité :

⑦ Demandeur(s) : **BLACK & DECKER, INC. — US.**

⑧ Inventeur(s) : Jean Duverger.

④ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 20 du **1988**.

⑥ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑨ Titulaire(s) :

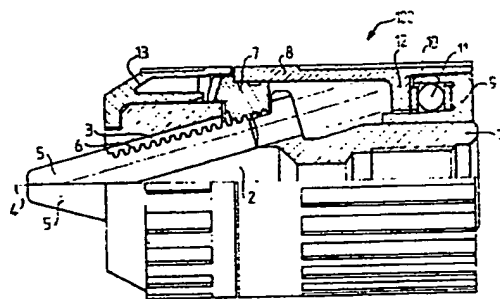
⑩ Mandataire(s) : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin,
Schrumpf, Warcoin et Ahner.

⑪ Mandrin trois mors à action rapide.

⑬ L'invention concerne un mandrin trois mors à action ra-
pide, comportant un corps principal 1, un écrou fileté 7 et trois
mors de serrage 5.

Conformément à l'invention, le mandrin comporte une jupe
cylindrique manœuvrable à la main 8, montée sur l'écrou 7, et
des moyens de réduction de frottement, d'une part entre jupe
et corps avec un palier axial 11, et d'autre part sur le filetage
écrou-mors de serrage avec un revêtement anti-friction. Le
mandrin obtenu est manœuvrable sans clé, et il est réversible.

Application aux mandrins de perceuses, en particulier pour
les perceuses électriques portatives.



FR 2 606 691 - A1

La présente invention concerne les mandrins trois mors, tels que les mandrins de perceuse, pouvant constituer un composant d'une perceuse électrique portative.

Il existe déjà de nombreux types différents de
5 mandrins trois mors disponibles sur le marché, et ces mandrins sont traditionnellement classifiés en deux catégories bien disjointes en fonction du type de moyen utilisé pour actionner les mâchoires de serrage : il y a d'un côté les mandrins trois mors du type à clé, dans lesquels le
10 couple de serrage est obtenu en utilisant une clé séparée, dont une partie dentée peut coopérer avec une couronne dentée prévue à cet effet sur le mandrin, et de l'autre côté les mandrins trois mors du type sans clé, également dénommés mandrins auto-serrants, dans lesquels le couple de
15 serrage est obtenu au moyen d'une bague manoeuvrable à la main, et donc sans clé séparée.

Une telle classification est couramment utilisée par les techniciens du domaine, et ce depuis déjà longtemps : il suffit de se reporter à certaines normes officielles
20 concernant les spécifications techniques des mandrins de perceuse à trois mors pour s'en rendre compte (voir par exemple les deux normes séparées publiées en Juillet 1983 par l'Association Française Afnor, et décrivant les spécifications techniques propres aux mandrins trois mors de
25 chaque catégorie).

D'une façon générale, les mandrins de perceuse sans clé déjà existants comportent un grand nombre de composants structurels. On trouve souvent un demi-corps extérieur cylindrique arrière, un demi-corps conique avant,
30 un corps central, une vis de poussée, trois mors de serrage, une cage de guidage pour lesdits mors de serrage, des roulements à billes, une piste de roulement, une couronne d'appui, et enfin une pièce de connexion entre la cage de guidage

et le demi-corps avant conique, ainsi qu'illustré typiquement dans le brevet américain N° 4 527 809. Pour de tels mandrins, les mors de serrage présentent habituellement des surfaces intérieure et extérieure lisses et sont actionnés au moyen d'une vis de poussée qui est cylindrique. D'autres réalisations particulières comportent des mors de serrage qui sont filetés intérieurement à la partie arrière de ceux-ci, lesdits mors étant alors poussés au moyen d'une vis qui est dans ce cas de forme conique.

De tels mandrins sans clé sont auto-serrants, et de ce fait non réversibles, ce qui implique une certaine limitation quant à leur emploi. En ce qui concerne leurs caractéristiques mécaniques, la résistance à l'impact en extrémité des mors apparaît plutôt satisfaisante, mais le couple de serrage qui peut être obtenu reste parfois confiné dans une gamme moyenne (par exemple de 6 à 8 N.m avec un outil présentant un diamètre de 10 mm).

Il y a déjà eu de nombreuses tentatives pour améliorer le rendement mécanique de ces mandrins, et plus particulièrement le couple de serrage, mais ces efforts ont chaque fois entraîné la présence de nouveaux composants intégrés à la structure de base, rendant de ce fait le coût de production de tels mandrins beaucoup plus élevé.

Il est intéressant de citer à ce titre le brevet américain N° 1 476 903 qui témoigne des efforts déjà déployés dans ce sens il y a plus de soixante ans. Le mandrin décrit dans ce brevet comporte un corps principal, avec un évidement central dans la partie avant de celui-ci pour recevoir la queue d'un outil, et trois évidements latéraux arrangés coniquement en direction de l'axe du corps, chacun de ces évidements latéraux recevant un mors de serrage dont au moins une partie est filetée extérieurement de façon à coopérer avec un écrou fileté intérieurement. Ce mandrin

comporte extérieurement une bague avant manoeuvrable à la main solidaire de l'écrou, une bague centrale également manoeuvrable à la main, et une bague arrière vissée sur le corps principal. Des roulements sont prévus de part et d'autre de l'écrou fileté, ainsi qu'entre la bague centrale et la bague arrière : il est en effet prévu, en partie arrière, des rampes hélicoïdales servant de pistes pour des billes. Un serrage par came hélicoïdale est en effet indispensable avec ce type de mandrin, sans quoi le couple de serrage obtenu serait très insuffisant. Lorsque l'on veut serrer la queue d'un outil, on manoeuvre d'abord la bague centrale afin de positionner les billes précitées en position basse de leur rampe, réalisant ainsi une mise à zéro pour ces billes ; dans un deuxième temps l'opérateur doit alors manoeuvrer la bague avant pour réaliser un serrage grâce aux cames hélicoïdales. De plus, il est indispensable avec cette structure de prévoir un roulement de part et d'autre de l'écrou fileté, le roulement arrière participant au maintien et au préserrage à l'accostage, et réduisant le couple résistant de la bague avant au cours du serrage, tandis que le roulement avant doit intervenir au desserrage afin de vaincre le couple important en présence. De tels mandrins sont donc de structure délicate et complexe, et leur maniement reste malaisé en raison des manoeuvres successives des deux bagues.

L'état de la technique peut être également illustré par le brevet américain N° 3 000 642. dans lequel est décrit un mandrin de perceuse sans clé. Ce mandrin ne comporte pas les rampes hélicoïdales du mandrin précédent, mais on a prévu des pièces supplémentaires entourant le corps principal, en particulier une pièce formant levier associée à une plaque intermédiaire. La manoeuvre de ce mandrin est sans doute plus aisée qu'avec le mandrin

précédent, mais sa structure est plus complexe, et la présence des deux pièces supplémentaires en appui l'une contre l'autre à l'intérieur du mandrin représente un inconvénient important, tant au niveau du coût de fabrication, que sur le plan de la fiabilité dans le temps.

Les mandrins trois mors du type à clé comportent quant à eux les composants de base suivants : un corps principal avec un évidement central en sa partie avant pour recevoir la queue d'un outil, et trois évidements inclinés, arrangés coniquement en direction de l'axe du corps, chacun de ces évidements inclinés recevant un mors de serrage dont au moins une partie est filetée extérieurement, ainsi qu'un écrou fileté intérieurement ; il est également prévu une bague présentant une couronne dentée, permettant de produire un mouvement vers l'arrière ou vers l'avant pour les trois mors de serrage simultanément, en utilisant une clé munie d'une extrémité dentée correspondante. Il existe un très grand nombre de tels mandrins trois mors à clé, et on peut citer les brevets français N° 2 564 025 et N° 2 557 484 qui en donnent une illustration typique.

Ces mandrins à clé présentent une structure de base qui est plus simple que celle des mandrins sans clé, et de plus ils sont de fonctionnement réversible. En ce qui concerne leurs caractéristiques mécaniques, le couple de serrage apparaît plus satisfaisant que celui obtenu avec les mandrins de la première catégorie (habituellement de 6 à 10 N.m avec un outil de 10 mm de diamètre), mais la résistance à l'impact en extrémité des mors reste dans une gamme de valeurs peu satisfaisante. Cependant, de tels mandrins à clé sont largement utilisés en raison de leur coût de fabrication raisonnable, malgré l'inconvénient que représente l'emploi d'une clé séparée qui peut toujours être perdue ou éloignée du lieu de travail.

De nombreux efforts ont été développés pour améliorer le rendement mécanique, et plus particulièrement la résistance à l'impact, et ce en modifiant la forme des filets de l'écrou et des mors de serrage. Cependant, le couple de serrage n'en est pas pour autant plus élevé, et la clé séparée reste de toute façon indispensable, car une manoeuvre à la main ne permettrait d'obtenir qu'un couple de serrage extrêmement faible.

Il apparaît finalement que les mandrins trois mors de perceuse de chacune des deux catégories qui viennent d'être présentées ont toujours été développés séparément, en partant d'une structure de base associée, et ceci en fonction du choix de la caractéristique mécanique que l'on désirait améliorer.

L'objet principal de la présente invention est de réaliser un mandrin trois mors à action rapide, qui combine les avantages principaux des mandrins trois mors connus de chacune des deux catégories précédentes, ledit mandrin étant à la fois manoeuvrable à la main et réversible, et de tels résultats étant obtenus sans accroissement substantiel du coût de production.

Un autre objet de l'invention est de proposer un mandrin sans clé, permettant d'obtenir un couple de serrage élevé, dont la valeur parvient même à dépasser celle qui était jusque-là obtenue avec une clé séparée.

Encore un autre objet de l'invention est d'améliorer la résistance à l'impact, sans pour autant nuire à la valeur particulièrement élevée du couple de serrage que l'on peut obtenir.

Ce problème technique est résolu avec un mandrin à action rapide comportant un corps principal présentant un évidement central en sa partie avant pour recevoir la queue d'un outil, et trois évidements latéraux inclinés

disposés coniquement en direction de l'axe dudit corps, chacun desdits évidements inclinés recevant un mor de serrage dont au moins une partie est filetée extérieurement, ainsi qu'un écrou fileté intérieurement; ledit écrou étant
5 disposé coaxialement audit corps de façon à réaliser un mouvement vers l'arrière ou vers l'avant des trois mors de serrage simultanément, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre une bague manoeuvrable à la main montée sur ledit écrou, et des moyens pour réduire le frottement entre les filets
10 de l'écrou et ceux des mors de serrage d'une part, et entre ladite bague manoeuvrable à la main et le corps principal d'autre part, lesdits moyens de réduction de frottement entre les filets comprenant un revêtement anti-friction, de sorte que ledit mandrin soit à la fois manoeuvrable à la main et
15 réversible.

Selon une variante avantageuse de l'invention, la bague manoeuvrable à la main est une jupe cylindrique s'étendant essentiellement de l'écrou fileté à la partie arrière du corps du mandrin.

20 Dans ce cas, le mandrin comporte avantageusement une bague avant cylindrique manoeuvrable à la main ayant sensiblement la forme d'un tronc de cône, ladite bague avant étant montée à force sur la partie avant du corps et étant adjacente à la jupe cylindrique ; en particulier
25 la jupe cylindrique et la bague avant adjacente manoeuvrable à la main ont sensiblement le même diamètre extérieur.

Dans ce cas, selon un premier mode de réalisation, le mandrin comporte une bague arrière cylindrique montée à force sur la partie arrière du corps, la partie arrière
30 de ladite jupe cylindrique s'étendant au-dessus de ladite bague arrière. Selon un autre mode de réalisation possible, le mandrin comporte une bague arrière cylindrique manoeuvrable à la main montée à force sur la partie arrière du

corps et adjacente à la jupe cylindrique ; de préférence, la jupe cylindrique et la bague arrière manoeuvrable à la main qui lui est adjacente ont essentiellement le même diamètre extérieur.

5 Conformément à une caractéristique particulière-
ment avantageuse de l'invention, les moyens pour réduire
le frottement entre la jupe cylindrique et le corps com-
portent une butée axiale à bas coefficient de frottement,
en particulier un roulement à billes, ladite butée étant
10 disposée en partie arrière dudit corps. Cette butée axiale
est de préférence disposée entre la jupe cylindrique et
la bague cylindrique arrière (premier mode de réalisation),
ou entre ladite jupe cylindrique et la bague cylindrique
arrière manoeuvrable à la main (deuxième mode de réalisa-
15 tion).

 Selon une autre variante de l'invention, la bague
manoeuvrable à la main montée sur l'écrou fileté est une
jupe cylindrique s'étendant en avant dudit écrou fileté, la
portion avant de ladite jupe se terminant par une couronne
20 radiale adjacente à l'extrémité avant dudit corps.

 De préférence, le mandrin comporte dans ce cas
une bague arrière cylindrique manoeuvrable à la main montée
à force sur la partie arrière du corps et adjacente à la
jupe cylindrique ; de préférence, la jupe cylindrique et
25 la bague arrière manoeuvrable à la main qui lui est adja-
cente ont essentiellement le même diamètre extérieur.

 Comme pour la variante précédente, il est parti-
culièrement avantageux de prévoir que les moyens pour ré-
duire le frottement entre la jupe cylindrique et le corps
comportent une butée axiale à bas coefficient de frottement,
30 telle qu'un roulement à billes, ladite butée étant disposée
en partie avant dudit corps. En particulier, la butée axiale
est disposée entre la couronne radiale de la jupe cylindri-
que et la partie avant dudit corps.

De préférence, le revêtement anti-friction est prévu seulement sur les filets de l'écrou, les filets des mors de serrage étant quant à eux avantageusement usinés avec un degré de finition élevé, par exemple par abrasion vibratoire poussée. En particulier, les filets de l'écrou et des mors de serrage présentent des sections sollicitées optimisées et des raccordements de profil rayonnés, de façon à améliorer la résistance à l'impact du mandrin.

Il est enfin intéressant de prévoir également des moyens pour réduire le frottement entre l'extrémité libre des mors de serrage et la partie avant du corps, lesdits moyens intervenant seulement pour des outils dont le diamètre extérieur est proche du diamètre maximal accepté par le mandrin; en particulier, l'extrémité libre de chaque mors de serrage est à cet effet arrondie sur la face externe de celle-ci.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre et des dessins annexés, concernant un mode de réalisation préférentiel de cette invention, en référence aux figures où :

- la figure 1 est une demi-vue et une demi-coupe axiale d'un mandrin à action rapide conforme à la présente invention, dans lequel une bague arrière de butée est recouverte par la jupe cylindrique manoeuvrable à la main,
- la figure 2 illustre en demi-vue et demi-coupe axiale une variante du mandrin de l'invention, dans laquelle la bague arrière de butée est une bague manoeuvrable à la main,
- la figure 3 est une demi-coupe et demi-vue d'une autre variante dans laquelle la jupe cylindrique manoeuvrable à la main s'étend vers l'avant et constitue par sa couronne avant une butée axiale,

- la figure 4 est une vue partielle, en section axiale, de l'écrou fileté, permettant de mieux distinguer le profil de filets utilisé,
- la figure 5 est une vue partielle, avec arrachement, de la partie avant d'un mors de serrage, permettant de distinguer l'extrémité arrondie vers l'extérieur pour diminuer le frottement avec le corps lorsque des outils de grand diamètre sont utilisés.

Figure 1, le mandrin trois mors à action rapide 100
10 comporte essentiellement un corps principal 1 présentant un évidement central 2 et trois évidements latéraux 3 disposés coniquement en direction de l'axe 4 du corps 1. La partie arrière de l'évidement central est taraudée pour la liaison à un arbre porte-mandrin (non représenté),
15 tandis que la partie avant est destinée à recevoir la queue d'un outil qui n'est pas représenté ici. Chaque évidement latéral 3 reçoit un mors de serrage 5 présentant un filetage extérieur 6 sur une partie de celui-ci ; un seul mors de serrage est visible ici, illustré en position d'extension
20 maximale, la position rentrée étant quant à elle rappelée en traits mixtes. Il est également prévu un écrou 7, réalisé en une ou deux parties, ledit écrou étant fileté intérieurement. La manoeuvre de l'écrou 7 dans un sens ou dans l'autre permet ainsi de réaliser un mouvement simultané,
25 vers l'avant ou vers l'arrière, des trois mors de serrage dans leur évidement latéral associé.

Il convient de noter à ce stade que la structure décrite ci-dessus est essentiellement conforme à celle de nombreux mandrins trois mors existants.

30 Conformément à un aspect essentiel de la présente invention, le mandrin à action rapide comporte une bague manoeuvrable à la main montée sur l'écrou fileté, et des moyens pour réduire le frottement entre les filets de

l'écrou et les mors de serrage d'une part, et entre ladite bague manoeuvrable à la main et le corps d'autre part, les-dits moyens pour réduire le frottement entre les filets comprenant un revêtement anti-friction : le mandrin est
5 ainsi à la fois manoeuvrable à la main et réversible.

Sur la variante de la figure 1, la bague manoeuvrable à la main est une jupe cylindrique 8 s'étendant essentiellement vers l'arrière de l'écrou fileté 7 sur lequel elle est montée. En fait, la partie arrière de la
10 jupe cylindrique reçoit une bague arrière de butée 9, ladite bague étant montée à force sur la partie arrière du corps 1. La bague arrière de butée 9 présente un logement 10 tourné vers l'avant, dans lequel est logé un roulement à billes 11 maintenu dans son logement par une collerette
15 12 saillant intérieurement de la surface latérale de la jupe cylindrique 8.

Ce palier de butée axiale, qui est ici un roulement à billes 11, pourrait naturellement être remplacé par tout moyen équivalent conférant à un bas coefficient de frottement, par exemple un palier d'appui en polytétrafluoréthylène. On réalise ainsi un moyen pour réduire le frottement entre la jupe cylindrique 8 et le corps principal 1, ce moyen constituant une partie seulement des moyens de réduction du frottement prévus dans le mandrin de l'invention,
25 ainsi que cela sera décrit plus loin.

A l'avant du mandrin, il est prévu une bague 13 montée à force sur la partie avant du corps principal 1. Cette bague avant, dont la surface extérieure est de préférence rainurée pour en faciliter la manoeuvre à la main, s'étend vers l'arrière jusqu'à recouvrir la partie avant
30 de l'écrou fileté 7, par son bord arrière qui est adjacent au bord avant de la jupe cylindrique 8. Il est avantageux de prévoir que la jupe cylindrique 8 et la bague avant 13

présentent sensiblement le même diamètre extérieur, ainsi qu'illustré à la figure 1. Il est ainsi aisé de manipuler ce mandrin, au moyen de la bague avant pour son montage sur un arbre porte-mandrin, et au moyen de la jupe cylindrique pour commander la sortie ou la rentrée des mors de serrage 5.

Il est par ailleurs prévu, ainsi que cela a été dit plus haut, des moyens pour réduire le frottement entre les filets de l'écrou fileté 7 et ceux des mors de serrage 5. Il est particulièrement avantageux de prévoir un revêtement anti-friction des filets de l'écrou 7, tandis que les filets des mors de serrage sont simplement usinés avec un degré de finition élevé, en utilisant par exemple une technique d'abrasion vibratoire poussée. On pourrait naturellement prévoir un revêtement anti-friction sur les filets externes des mors de serrage, mais ceci augmenterait sensiblement le coût de production du mandrin. La composition du revêtement anti-friction pourra être celle des revêtements utilisés de façon connue pour des paliers (par exemple une composition à base de résine époxy présentant une grande stabilité dans le temps, telle qu'une résine à base de polyimide avec des charges anti-friction, par exemple à base de polytétrafluoréthylène et de bisulfure de molybdène).

Il va de soi que la forme du filet mors-écrou doit être soigneusement choisie. La figure 4 illustre une géométrie particulière donnant d'excellents résultats. Le filetage illustré à la figure 4, présentant un angle de sommet d'environ 15° , est constitué d'un certain nombre de tronçons se raccordant avec une tangente commune. Ainsi sur un pas p , on distingue un tronçon circulaire 14, un tronçon parabolique 15, un tronçon rectiligne 16, un tronçon parabolique 17 identique au tronçon 15, un tronçon

circulaire 18 identique au tronçon 14, et enfin un tronçon rectiligne 19. Il est en effet indispensable d'écarter la présence d'angles vifs en sommet de filets pour éviter une concentration de contraintes qui pourraient provoquer la rupture des filets. Les sommets arrondis sont de plus propices à une répartition régulière de la couche anti-friction déposée sur le filet de l'écrou 7, par exemple par centrifugation. La géométrie du filetage intervient tout particulièrement dans l'amélioration de la résistance à l'impact en extrémité des mors. En effet, par adoption de formes de filets mors-écrous présentant des sections sollicitées optimisées, avec des raccordements de profils rayonnés, les contraintes nominales sont réduites de 10 à 20 %, et le coefficient de concentration de contraintes est divisé sensiblement par deux, ce qui permet d'arriver à une réduction des contraintes maximales de l'ordre de 55 à 70 %. Des essais comparatifs effectués, en laissant tomber une masse d'acier sur l'extrémité des mors d'un mandrin partiellement ouvert, ont permis de constater que la résistance à l'impact en extrémité des mors était sensiblement multipliée par deux par rapport à des mandrins de conception classique : pour un mandrin de 13 mm, le niveau de résistance de 10 à 20 joules pour les mandrins classiques peut être maintenant porté à une gamme de 25 à 40 joules avec un mandrin conforme à l'invention, et pour un mandrin de 10 mm on passera d'une gamme classique de 6 à 13 joules à une gamme allant de 13 à 24 joules.

De façon tout à fait surprenante, le couple de serrage obtenu avec le mandrin de l'invention peut atteindre des valeurs dépassant même celles que l'on obtenait avec les mandrins du type à clé. En effet, avec un mandrin de 10 mm, le couple de serrage obtenu avec un mandrin à clé se situe dans la gamme de 5 à 10 N.m, avec une moyenne

autour de 6,8 N.m. Les moyens de réduction du frottement prévus dans le mandrin de l'invention, à la fois au niveau des filets de l'écrou et des mors de serrage (revêtement anti-friction), et au niveau de la jupe cylindrique manoeuvrable à la main et du corps (palier de butée axiale, en particulier roulement à billes), permettent en effet d'atteindre aisément un couple de serrage se situant dans une gamme allant de 18 à 30 N.m. La même constatation a pu être observée avec les mandrins de 13 mm, pour lesquels le couple de serrage avec un mandrin à clé, allant de 8 à 15 N.m, avec une moyenne à 11,5 N.m, peut être porté à une gamme allant de 40 à 60 N.m.

Le mandrin de l'invention permet d'obtenir des performances remarquablement supérieures à celles des mandrins classiques, tant au niveau du couple de serrage qu'au niveau de la résistance à l'impact en extrémité des mors. L'effet combiné du palier de butée axiale et du revêtement anti-friction des filets produit ainsi un résultat technique tout à fait surprenant pour l'homme de l'art. En effet, lorsque l'on veut calculer le rendement du système écrou-mors-butée axiale, on parvient aux constatations suivantes, pour une géométrie donnée correspondant à un mandrin de 10 mm :

- avec une butée lisse et un filetage sans revêtement anti-friction, le rendement se situe entre 4,5 % et 6 % ;
- avec une butée lisse et un filetage comportant un revêtement anti-friction, le rendement se situe dans une gamme allant de 12 % à 20 % ;
- avec une butée à billes et un filetage sans revêtement anti-friction, le rendement se situe dans une gamme allant de 8,50 % à 11,50 % ;
- avec une butée à billes et un filetage comportant un revêtement anti-friction le rendement se situe dans une gamme allant de 25 % à 32,5 %, performance tout à fait surprenante lorsque l'on examine les rendements précédemment obtenus.

Les observations ci-dessus mettent bien en évidence l'existence d'un effet combiné des deux moyens de réduction du frottement permettant d'atteindre des performances tout à fait inattendues avec un mandrin conforme à l'invention.

5 Il convient de noter que des revêtements anti-friction ont déjà été utilisés dans des systèmes vis-écrou, mais essentiellement pour en faciliter le desserrage, alors que ce type de revêtement remplit une fonction inhabituelle dans le cadre de l'invention en participant à l'amélioration du couple de serrage.

10 Il est intéressant de compléter les moyens pour réduire le frottement qui viennent d'être décrits, afin de tenir compte des situations extrêmes dans lesquelles on utilise le diamètre d'outil maximum admissible pour le mandrin. En effet, dans ce cas, l'extrémité des mors se situe au voisinage du bord avant du corps principal 1. Il convient dans ce cas de ne pas ruiner les performances précédentes du mandrin avec des arêtes vives en extrémité des mors, lesquelles arêtes pourraient en outre produire un brochage du corps principal. A cet effet, ainsi que cela

15 a été illustré sur la figure 5, le bout 26 de chacun des mors de serrage 5 présente une forme arrondie, avantageusement selon un rayon de courbure d'au moins C,5 mm. Des essais ont permis de vérifier l'efficacité d'un tel arrondi

20 d'extrémité, en constatant une amélioration de 15 à 20 % du glissement.

D'autres variantes d'exécution du mandrin de l'invention peuvent naturellement être envisagées. Les figures 2 et 3 donnent un exemple de telles variantes.

30 Sur la figure 2, le mandrin 200 se différencie du mandrin 100 précédent par une jupe cylindrique 20 plus courte, en arrière de laquelle est prévue une bague arrière cylindrique manoeuvrable à la main 21. Dans ce cas, il est

encore prévu un palier axial de butée, tel qu'un roulement à billes 11, entre la jupe cylindrique 20 et la bague arrière manoeuvrable à la main 21. La partie avant du mandrin 200 est quant à elle identique à celle du mandrin 100. Il sera préférable, pour des raisons de commodité et d'esthétique, de prévoir que la bague avant 13, la jupe cylindrique 20, et la bague arrière 21 présentent sensiblement le même diamètre extérieur.

Sur la variante de la figure 3, le mandrin 300 comporte une jupe cylindrique 23 montée sur l'écrou fileté 7 et s'étendant en avant dudit écrou pour former une couronne radiale 24 adjacente à l'extrémité avant du corps principal 1. La jupe cylindrique 23 entoure ainsi complètement le bord extérieur de l'écrou 7, lequel peut être avantageusement réalisé en deux portions réunies entre elles par un jonc 22, dont la présence ne se justifie en fait que pour faciliter le montage du mandrin. A la partie arrière, on trouve une bague manoeuvrable à la main 25, montée à force sur la partie arrière du corps principal 1. Contrairement aux variantes des figures 1 et 2, les moyens pour réduire le frottement entre la jupe cylindrique et le corps principal sont ici prévus en partie avant du mandrin. Une disposition possible et préférée est illustrée à la figure 3, sur laquelle on distingue un palier de butée axiale sous forme d'un roulement à billes 11, disposé entre la partie avant du corps principal 1 et la couronne radiale 24 de la jupe cylindrique 23.

La description détaillée des moyens de réduction de frottement au niveau du filet écrou-mors de serrage, et au niveau de l'extrémité libre desdits mors de serrage, s'applique naturellement aux variantes illustrées aux figures 2 et 3.

Les mandrins 100, 200, 300 sont naturellement tous manoeuvrables à la main et réversibles.

Il va de soi que l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits,
5 mais englobe au contraire toute variante reprenant, avec des moyens équivalents, les caractéristiques essentielles figurant aux revendications.

REVENDEICATIONS

1. Mandrin à action rapide comportant un corps principal présentant un évidement central en sa partie
5 avant pour recevoir la queue d'un outil, et trois évidements latéraux inclinés disposés coniquement en direction de l'axe dudit corps, chacun desdits évidements inclinés recevant un mors de serrage dont au moins une partie est filetée extérieurement, ainsi qu'un écrou fileté intérieu-
10 rement, ledit écrou étant disposé coaxialement audit corps de façon à réaliser un mouvement vers l'arrière ou vers l'avant des trois mors de serrage simultanément, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre une bague manoeuvrable à la main (8, 20, 23) montée sur ledit écrou (7),
15 et des moyens pour réduire le frottement entre les filets de l'écrou (7) et ceux des mors de serrage (5) d'une part, et entre ladite bague manoeuvrable à la main (8, 20, 23) et le corps principal (1) d'autre part, lesdits moyens de réduction de frottement entre les filets comprenant un
20 revêtement anti-friction, de sorte que ledit mandrin soit à la fois manoeuvrable à la main et réversible.

2. Mandrin selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la bague manoeuvrable à la main est une jupe cylindrique (8, 20) s'étendant essentiellement de
25 l'écrou fileté (7) à la partie arrière du corps (1) du mandrin.

3. Mandrin selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre une bague avant cylindrique manoeuvrable à la main (13) ayant sensiblement la
30 forme d'un tronc de cône, ladite bague avant étant montée à force sur la partie avant du corps (1) et étant adjacente à la jupe cylindrique (8, 20).

4. Mandrin selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la jupe cylindrique (8, 20) et la bague avant adjacente manoeuvrable à la main (13) ont sensiblement le même diamètre extérieur.

5 5. Mandrin selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre une bague arrière cylindrique (9) montée à force sur la partie arrière du corps (1), la partie arrière de ladite jupe cylindrique (8) s'étendant au-dessus de ladite bague arrière
10 (9).

6. Mandrin selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre une bague arrière cylindrique manoeuvrable à la main (21) montée à force sur la partie arrière du corps (1) et adjacente à la
15 jupe cylindrique (20).

7. Mandrin selon la revendication 6, caractérisé par le fait que la jupe cylindrique (20) et la bague arrière manoeuvrable à la main (21) qui lui est adjacente ont essentiellement le même diamètre extérieur.

20 8. Mandrin selon les revendications 1 et 2, et l'une des revendications 3 à 7, caractérisé par le fait que les moyens pour réduire le frottement entre la jupe cylindrique (8, 20) et le corps (1) comportent une butée axiale à bas coefficient de frottement (11), en particulier
25 un roulement à billes, ladite butée étant disposée en partie arrière dudit corps.

9. Mandrin selon les revendications 5 et 8, caractérisé par le fait que la butée axiale (11) est disposée entre la jupe cylindrique (8) et la bague cylindrique arrière (9).
30

10. Mandrin selon les revendications 6 et 8, caractérisé par le fait que la butée axiale (11) est disposée entre ladite jupe cylindrique (20) et la bague cylindrique arrière manoeuvrable à la main (21).

11. Mandrin selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la bague manoeuvrable à la main montée sur l'écrou fileté (7) est une jupe cylindrique (23) s'étendant en avant dudit écrou fileté, la portion avant de ladite
5 jupe se terminant par une couronne radiale (24) adjacente à l'extrémité avant dudit corps (1).

12. Mandrin selon la revendication 11, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre une bague arrière cylindrique manoeuvrable à la main (25) montée à force sur
10 la partie arrière du corps (1) et adjacente à la jupe cylindrique (23).

13. Mandrin selon la revendication 12, caractérisé par le fait que la jupe cylindrique (23) et la bague arrière manoeuvrable à la main (25) qui lui est adjacente ont
15 essentiellement le même diamètre extérieur.

14. Mandrin selon les revendications 1 et 11, et l'une des revendications 12 et 13, caractérisé par le fait que les moyens pour réduire le frottement entre la jupe cylindrique (23) et le corps (1) comportent une butée axiale à bas coefficient de frottement (11), en particulier un
20 roulement à billes, ladite butée étant disposée en partie avant dudit corps.

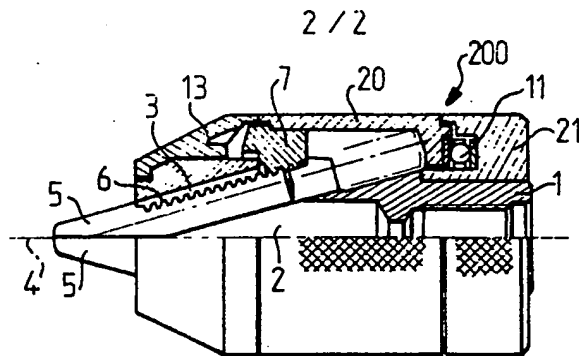
15. Mandrin selon la revendication 14, caractérisé par le fait que la butée axiale (11) est disposée entre la
25 couronne radiale (24) de la jupe cylindrique (23) et la partie avant dudit corps (1).

16. Mandrin selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le revêtement anti-friction est prévu seulement sur les filets de l'écrou (7),
30 les filets des mors de serrage (5) étant quant à eux avantagusement usinés avec un degré de finition élevé.

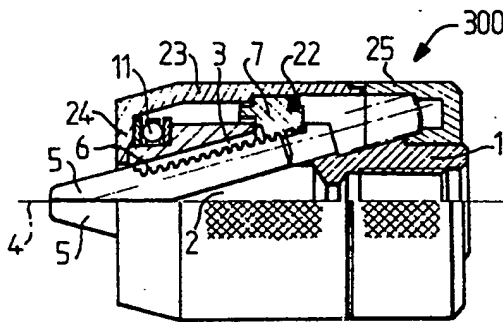
17. Mandrin selon la revendication 16, caractérisé par le fait que les filets de l'écrou (7) et des mors de serrage (5) présentent une forme optimisée avec des raccordements de profil rayonnés, de façon à améliorer la résistance à l'impact du mandrin.

18. Mandrin selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre des moyens pour réduire le frottement entre l'extrémité libre des mors de serrage (5) et la partie avant du corps (1), lesdits moyens intervenant seulement pour des outils dont le diamètre extérieur est proche du diamètre maximal accepté par le mandrin.

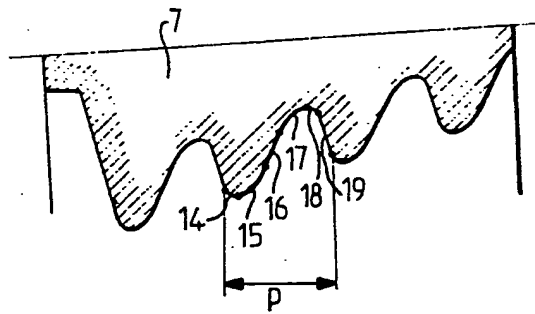
19. Mandrin selon la revendication 18, caractérisé par le fait que l'extrémité libre (26) de chaque mors de serrage (5) est arrondie sur la face externe de celle-ci.



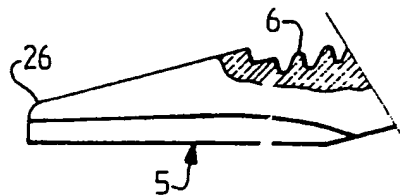
FIG_2



FIG_3



FIG_4



FIG_5